

Beobachtungen
über die
irdische Strahlenbrechung
und über die
Gesetze der Veränderung derselben.

Inaugural-Dissertation,

welche mit Bewilligung Einer Hochverordneten Philosophischen Facultät der
Kaiserlichen Universität zu Dorpat zur Erlangung des Grades eines Doctors
der Philosophie öffentlich verteidigt werden wird.

von

Georg Sabler,
aus Ehrland.



Dorpat, 1859.

Gedruckt bei Lindfors Neuen.

Der Druck ist gestattet, unter der Bedingung, dass an das Preussische Censur-Comité die gesondlich bestimmte Anzahl von Exemplaren abgeliefert wird.

Darpat, den 10. Mai 1888.

Dr. Friedrich Nann,
geschäftsführender Decan der philologischen Facultät.

Sr. Exzellenz

dem Herrn

F. W. G. von Struve,

wirklichen Staatsrath, Ritter des St. Wladimirordens 2ter Classe, des St. Annenordens 2ter Classe mit der Kaiserkrone, des Königl. Russischen Insignienordens und des Königl. Preussischen rothen Adlerordens 2ter Classe, ordentlichem Mitgliede der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg und Director der akademischen Hauptwache in Pulkowa, vereinigtem Professor der Astronomie an der Kaiserlichen Universität zu Dorpat, Mitgliede der Königl. und der Astronomischen Gesellschaft in London, der Königl. Academie zu Kopenhagen, Göttingen, Berlin, Edinburgh, Stockholm und Boston, der Gesellschaft der Naturforscher in Moskau, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg, der Litterarischen Oeconomischen Societa, und der Gesellschaft für Literatur und Kunst in Mämo, Correspondent der Königl. Academies zu Paris, Berlin und Palermo,

seinen

hochverehrten Lehrer und väterlichen Freunde,

widmet

diesen ersten Versuch, als ein schwaches Zeichen inniger Dankbarkeit
und Hochachtung

der

Verfasser.

V o r w o r t.

Im Jahre 1856 beschloss die Kaiserliche Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg in Beantwortung der Unsicherheit, welche über die eigentliche Höhe des Caspischen Meeres über dem Ocean obwahrte, und des Interesses, das die Entscheidung dieser Frage notwendiger Weise für die Gelehrten haben musste, eine Expedition auszuschicken, deren Zweck die genauere Bestimmung dieser Höhe, vermittelt eines trigonometrischen Nivellements zwischen dem Schwarzen und Caspischen Meere war. Diese Expedition wurde von Sr. Majestät dem Kaiser Allergnädigst befohlen, und mit den Mitteln zur Ausführung aufs Grösstmögliche versehen, so dass sie, mit den vollkommensten Instrumenten ausgerüstet, im Juli des Jahres 1856 abgehen konnte. — In Verbindung mit dem Astronomen an der Kaiserlichen Haupt-Sternwarte zu Pulkowa, Herrn G. v. Fuss und mit dem Herrn Magister A. Sawitsch, hatte auch ich das Glück, zum Mitgliede derselben erwählt zu werden. Während der Dauer unserer Arbeit erkannten wir bald, dass das vorzüglichste Hinderniss zum möglichst genauen Gelingen derselben in der Unregelmässigkeit und stünder ungleichen Veränderlichkeit der terrestrischen Refraction lag, Unregelmässigkeiten, die, wie jeder praktische Beobachter weiss, die Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler an den Winkelmessern weit überschreiten, und die terrestrischen Höhenbestimmungen gegen die Genauigkeit der übrigen durch astronomische oder geodätische Beobachtungen gewonnenen Elemente wohl kaum etwas zurücksetzen werden. Indessen zeigte die spätere Rechnung, dass die auf den ersten Anblick scheinbare Regelmässigkeit und Ver-

Richtungswinkel nach allen sichtbaren Beobachtungspunkten diente, in β^a und β^{a-1} zwei Stellige Theodoliten von demselben Künstler. Da ich mich in der Mitte bei den P befand, so hatte ich den Vortheil, gleichzeitig immer Punkte in einfacher und doppelter Entfernung beobachten zu können, und diese Beobachtungen lehrten mich in Bezug auf die Refraction einige interessante Eigenschaften der Veränderung derselben erkennen, die ich jetzt näher auseinanderzusetzen will.

Beobachtungen über die terrestrische Refraction und deren Aenderungen.

Das Fundament zu dieser Untersuchung lieferten die durch die gegenseitigen Zenithdistanzen bestimmten Höhen-Unterschiede zwischen den Hauptstationen P. und den an dem einen Endpunkte der Grundlinien aufgestellten β . — Bekanntlich gibt jede gegenseitig und gleichzeitig beobachtete Zenithdistanz anmer einer, von der Refraction unabhängigen, Bestimmung des Höhen-Unterschiedes der beiden Beobachtungspunkte, jedesmal noch einen Werth der Refraction selbst. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Refractionscurve an beiden Endpunkten eine symmetrische Krümmung habe. Da jedoch diese Bedingung in vielen Fällen gewiss nicht Statt findet, so begnügte ich mich mit den so erhaltenen Refractionbestimmungen nicht, sondern berechnete mit dem Mittel der aus den verschiedenen gegenseitigen Säuren erhaltenen Höhenunterschiede, aus jeder einzelnen Zenithdistanz der β , die partielle Refraction in P. Die Zenithdistanzen der P, deren Höhe durch die Summirung der gegenseitig gemessenen Höhenunterschiede der Halften ebenfalls bekannt war, ergaben gleichfalls eben so viel Refractionen, als Zenithdistanzen beobachtet sind, und somit erhielt ich eine Reihe von fast tausend Bestimmungen der terrestrischen Refraction, die durch ihre große Anzahl schon einiges Gewicht hat, und über die Gesetze der Refraction Einiges lehren kann. Die kleinen Fehler der zum Grunde gelegten, aus gegenseitigen Beobachtungen bestimmten Höhenunterschiede, eliminiren sich auf diese Anzahl fast vollkommen, und die somit für die Refraction erhaltenen Resultate müssen dem wahren gewiss sehr nahe entsprechen. —

Bekanntlich gibt die Theorie, die irdische Strahlenbrechung, oder die Abweichung der Tangente der, durch die Brechung in der Atmosphäre modificirten Bahn des Lichtstrahls zwischen zwei Punkten der Erdoberfläche, von der die beiden Punkte verbindenden Geraden, an einem Endpunkte derselben, als einem aliquoten Theil der in Winkel ausgedrückten Entfernung beider Punkte; unter der Voraussetzung, dass die Atmosphäre aus concentrischen, nach dem Mariotteschen Gesetze von der Erdoberfläche aus gleichförmig an Dichte abnehmenden Kugelschichten bestehe. Es ist zu erwarten, dass dieser Ausdruck der Refraction mit der Natur wirklich übereinstimmt, sobald keine Störung der

Brechungskraft der untern atmosphärischen Schichten durch irgend eine Ursache, z. B. Ungleichheiten der Temperatur derselben eintritt. Unter diesen Umständen wird das Bild eines entfernten irdischen Gegenstandes in einer vollkommenen Ruhe und Deutlichkeit, frei von dem sonst Statt findenden Wollen erscheinen. Um diesen regelmäßigen Zustand der Refraction näher kennen zu lernen, sammelte ich also zunächst alle Beobachtungen, die bei diesem Zustande der Bilder gemacht waren. 83 Beobachtungen der Hauptpunkte (β) ergaben den Werth der Quantität, mit welcher die Winkelentfernungen der Objecte zu multipliciren sind, um die Refractionen derselben in Bogentheilen zu erhalten, oder den sogenannten Refractivecoefficienten $= 0,0076$ mit dem wahrscheinlichen Fehler 0,0019; 66 Beobachtungen der im Durchschnitt in doppelter Entfernung gelegenen Hauptpunkte (F) denselben $= 0,0084$ mit dem wahrscheinlichen Fehler 0,0018. Die Uebereinstimmung beider Bestimmungen aus einfacher und doppelter Distanz zeigt also, dass das durch die Theorie gegebene Gesetz der Proportionalität der Refraction und Entfernung in diesem Falle durch die Erfahrung vollkommen bestätigt wird.

Der so gefundene Werth des normalen Refractivecoefficienten 0,0080 ist beträchtlich geringer, als die von neuern Beobachtern für die Refraction angegebenen Bestimmungen. So giebt mein hochverehrter Lehrer Struve in seiner Gradmessung ¹⁾ den Coefficienten 0,0012; Gauss ²⁾ hat 0,0065 dafür erhalten; Bessel ³⁾ 0,0038; Carabos ⁴⁾ 0,0048. Am meisten nähert sich unserer Bestimmung die von Delambre ⁵⁾ bei der französischen Gradmessung gegebene 0,004. Ich bemerke hierbei aber, dass die genannten berühmten Beobachter den Werth der Refraction nicht ausschließlich für den Zustand der regelmäßigen Brechung der Atmosphäre geben, sondern als das Resultat aller ihrer Messungen, die im Durchschnitt in Zeiten angestellt sind, wo keine vollkommene Ruhe der Bilder eingetreten ist, und wo die Refraction einen kleinern Werth hat, auf welchen Umstand ich bald kommen werde. Struve bemerkt in seiner Gradmessung ausdrücklich, dass die Beobachtung der Zenithdistanzen in der Zeit angestellt ist, die der Ruhe der Bilder zunächst vorangeht, und dass alle spätern, näher dem Sonnennutergange gelegenen Beobachtungen, aus dieser Bestimmung ausgeschlossen sind. In der Bessel'schen Gradmessung finde ich gleichfalls die Beobachtungen der Zenithdistanzen, mit wenigen Ausnahmen, entweder in den frühen Nachmittagsstunden angestellt, oder in den Vormittags-

1) *Uebersicht der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Russlands* von F. W. G. Struve, Bd. I., pag. 187.

2) *Berliner Astronom. Jahrb.* 1825.

3) *Gradmessung in Ostpreussen* von Bessel und Eyler, pag. 137.

4) *Mémoire sur les Opérations Géodésiques des Pyrénées*, Paris, 1831.

5) *Race de l'Espagne méridionale*.

stunden, wo ebenfalls eine kleinere Refraction eintritt. Die übrigen Werke sind mir nicht zur Hand, um über die Beobachtungszeiten etwas näheres angeben zu können. Ich bemerke hier noch, dass meine Beobachtungen über die regelmäßige Refraction ohne Ausnahme in den Nachmittagsstunden angestellt sind, wo die vollkommene Ruhe der Bilder, wie Struve, soviel mir bekannt, zuerst bemerkt hat ¹⁾, täglich zu einer bestimmten Zeit, ungefähr um $\frac{1}{2}$ der Zeit zwischen Mittag und Sonnenuntergang eintritt, und bald kürzere, bald längere Zeit währt. Bei Sonnenschein und ungünstigem fachen Terrain beobachtete ich die Dauer dieses Zustandes manchmal kaum $\frac{1}{2}$ Stunde, während bei bedecktem dunklen Himmel derselbe bisweilen über 2 Stunden währt. In den Morgenstunden bald nach Sonnenaufgang tritt zwar auch bisweilen ein kurzer Zustand der Ruhe der Bilder ein. Es wäre interessant zu wissen, ob während dieses Zustandes der Ruhe derselbe Refractioncoefficient Statt findet, wie während der Ruhe in den Nachmittagsstunden; da ich aber keine Beobachtungen aus dieser Zeit besitze, so kann ich darüber nichts bestimmen.

Die Uebereinstimmung der einzelnen bei vollkommener Ruhe der Bilder beobachteten Refractionen mit den aus dem Normalcoefficienten, für die jedesmalige Entfernung berechneten, ist eine sehr befriedigende. Die wahrscheinliche Abweichung einer einzelnen beobachteten Refraction finde ich aus den Backbeobachtungen $2''{,}4$; aus den Signalbeobachtungen $2''{,}5$. Daraus zeigt, dass bei dem Zustand der vollkommene Ruhe der Bilder, die Brechkraft der untern atmosphärischen Schichten wirklich eine sehr regelmäßige und constante ist.

Der gefundene Refractioncoefficient 0,0000 gilt für einen mittleren Barometerstand von 27 Zoll 5,5 Lin. Par. Mass und eine Temperatur von $+ 15^{\circ}$ R. Der Streuge nach Lütke eigentlich jede beobachtete Refraction auf diesen mittlern Stand der meteorologischen Instrumente reducirt werden sollen. Bei der Kleinheit der Veränderungen des Barometers und Thermometers, und der geringen Entfernung der Beobachtungspunkte, waren aber diese Reductionen, die von den wahrscheinlichen Beobachtungsfehlern weit überwiegen werden, zu vernachlässigen.

Ich gehe jetzt zu den Veränderungen der irdischen Strahlenbrechung über. Sobald der Zustand des Gleichgewichts der untern atmosphärischen Schichten, durch Ungleichheiten der Temperatur derselben gestört wird, tritt eine Veränderung der Brechkraft derselben, und somit auch eine Veränderung der Refraction ein. Längst bekannt, aber vor allen in dem schon oben angeführten trefflichen Werke meines berühmten Struve ²⁾ hervorgehoben, und unzweifelhaft nachgewiesen ist die periodische Zunahme derselben vom Mittage bis zum Sonnenuntergange. Die Ursache dieser Veränderung

1) Gradmessung I. pag. 57.

2) Gradmessung I. pag. 187 seqq. pag. 282 seqq.

ist eben die Erweiterung der Erdoberfläche durch die Einwirkung der Sonne, und dann die Fokkling derselben durch die Ausstrahlung und Verdunstung. Beide Wirkungen theilen sich den untern Luftschichten mit, und schuld sie mit einander ins Gleichgewicht treten, findet der Zustand der regelmäßigen Brechung, und der damit verbundenen vollkommenen Deutlichkeit der Bilder statt. Vor diesem Zeitpunkte hat die erstere Einwirkung das Ueberge wicht, und hienüt ist eine Verminderung der Refraction vorhanden, nach demselben herrscht aber die zweite vor, und hienüch wird eine Vergrößerung der Refraction erzeugt. Die Grösse dieser Veränderung der Strahlenbrechung hängt von der grössern oder geringern Einwirkung der Sonne durch mehr oder minder heissen Himmel, von der Höhe der Sonne über dem Horizonte, von der Stärke der Ausstrahlung des Erdbodens, die sich gleichfalls nach der Heiterkeit des Himmels richtet, vorzüglich aber von der geringern oder grössern Entfernung des, vom Lichtstrahl durchlaufenen Weges, vom Erdhoben, besonders in der nächsten Umgebung des Beobachters, ab. Fast alle diese Ursachen sind der Art, dass sie sich schwerlich wohl je der Rechnung werden unterworfen lassen, und somit wäre uns eine Bestimmung der jedesmaligen Refraction für eine einseitig beobachtete terrestrische Zenithdistanz gänzlich unmöglich, wenn es nicht noch einen Umstand gäbe, der mit den Veränderungen der Refraction auf innigste verbunden, mit denselben gleichen Schritt hält, und daher das Mass derselben abgeben kann, und dies ist der Zustand der grössern oder geringern Unruhe der Bilder. In der That, je grösser der Unterschied der Temperatur und daher der Dichtigkeit der untern Luftschichten ist, desto grösser wird das Bestreben der Ausgleichung, und hienüch tritt das so gewöhnliche Wallen und Schweben der irdischen Objecte ein. In den Nachmittagstunden, in denen meine Beobachtungen ohne Ausnahme angestellt sind, fand zuerst gewöhnlich ein Wallen der Objecte statt, bei Sonnenschein und unglückigen hohen Standpunkte altantier so stark, dass die Beobachtung der Zenithdistanzen unmöglich war. Dieses nahm allmählig ab, die Bilder ähertien sich dem Zustande der Ruhe immer mehr, bis sie ihn, wie schon bemerkt, gewöhnlich um $\frac{1}{2}$ der Zeit zwischen Mittag und Sonnenuntergang erreichten, und bald hienüch bald längere Zeit behielten. Dann trat wieder ein Schweben ein, aber von aus einem entgegen gesetzten Grunde, das allmählig zunahm, und zwar meistens in einer kürzern Periode, als die vor der Ruhe. Vorüberziehende Wolken ähertien hienüch diesen regelmäßigen Gang. — Schuld ich den sich so natürlich darbietenden Gedanken des Zusammenhanges dieser grössern oder geringern Unruhe der Bilder mit der Grösse der Refraction, gefasst hatte, bemühte ich mich, bei jeder Einstellung nach einem Objecte den Zustand des Bildes desselben, nach einer möglichst gleichmässigen Schätzung, zu notiren, welches mit einiger Übung leicht zu erreichen ist. Ich hatte mir hienüch eine eigene Scala entworfen in folgender Ordnung: sehr unruhig, unruhig, etwas (wenig) unruhig, fast ruhig, ruhig, sehr ruhig; dann folgte in umgekehrter Ordnung wieder: ruhig, fast

ruhig, etwas unruhig, unruhig, und sehr unruhig.^{*)} Wichtig ist es nun, dass keine Verwechslung gleicher Zustände vor und nach der Ruhe der Bilder, welche von entgegengesetzten Ursachen herrühren, und wo die Refractionen sehr verschieden sind, Statt finde. Bei fortgesetztem Beobachten an einem Nachmittage, wo man den Uebergang der verschiedenen Zustände allmählig bemerkt, und bei Berücksichtigung der übrigen Umstände, als der Zeit, und des etwa Statt findenden Sonnenscheins oder bedeckten Himmels, ist jedoch eine solche Verwechslung nicht zu befürchten, und ich bin fast nie in Ungewissheit darüber geblieben.

Bei der Berechnung brachte ich nun die beobachteten Refractionen, nach dem ihnen entsprechenden Zustande der grössern oder geringern Ursache des Bildes, alle in die eben angeführten Rubriken, und die Hypothese, dass bei gleichen Zuständen der Ursache nahezu gleiche Refractionen Statt finden, hat sich hierbei vollkommen bestätigt, indem die einzelnen Beobachtungen mit einer Uebereinstimmung dargestellt worden, welche den wahrscheinlichen Fehler derselben nicht viel grösser ergiebt, als bei den regelmässigen Refractionen bei vollkommen ruhigen Bildern. Die wahrscheinlichen Fehler nehmen zwar bis zum „sehr unruhig“ immer zu, doch dass bringt die Natur der Sache mit sich. Je stärker die Ursache ist, desto grösser müssen die zufälligen Störungen der Refraction überhaupt sein, desto grösser werden auch schon die zufälligen Fehler der Einstellung.

Es fragt sich nun, wie gross die Veränderungen der Refraction bei den verschiedenen Zuständen der Unruhe der Bilder sind, und ob auch bei diesen Veränderungen das Gesetz der Proportionalität der Entfernungen Statt findet. Wenn man annehmen könnte, dass die Ursachen, welche eine Veränderung der Refraction erzeugen, und welche allemal von einer Ungleichheit der Temperatur des Erdbodens und der unter atmosphärischen Schichten hervorgehen, gleichfalls in einer, mit der Atmosphäre concentrischen Kugelschicht wirkten, so wäre in der That gegen das Gesetz der Proportionalität zwischen der Veränderung der Refraction und der Entfernung, nichts einzuwenden. Dieser Fall tritt z. B. bei der Refraction über einer Wasseroberfläche ein, welche man als ein Stück einer regelmässigen Kugelfläche ansehen kann. Da aber das feste Land in seinen einzelnen Theilen wohl fast nie so eben ist, dass es der regelmässigen sphärischen Krümmung einer Wasseroberfläche nur einigermaßen nahe käme, so ist das obige Gesetz der Proportio-

*) Ein anderer Beobachter wird diese Zustände vielleicht anders schätzen, und namentlich wird es vielleicht bezeichnend erscheinen, dass ich noch einen Unterschied zwischen „ruhig“ und „sehr ruhig“ mache. Ich setze „ruhig“ abzum, wenn das Object auf den ersten Anblick zwar ruhig erscheint, beim genauern Hinsehen aber sich noch ein Minimum von Zittern wahrnehmen lässt; gewöhnlich aber ist dieser Zustand den Refractionen dann beigelegt, wenn bei der Beobachtung der Zenithdistanz in der einen Lage des Kreises „fast ruhig“ in der andern Lage „sehr ruhig“ steht ist. Letztere Bemerkung gilt auch für die übrigen beobachteten Zustände.

stet in diesem Falle a priori wenigstens kein notwendiges. Schon bei der Beobachtung der Zenithdistanzen selbst war es mir auffallend, dass sich dieselben für die Basispunkte und die in doppelter Entfernung gelegenen Signale immer nahezu um dieselbe Quantität änderten. Schon damals ahnete ich, dass die Veränderung der Refraction eine von der Entfernung unabhängige ist. Die spätere Rechnung hat diese Vermuthung auf eine überraschende Weise bestätigt, und aus der Masse meiner Beobachtungen der terrestrischen Refraction folgt mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit das Gesetz: *ass.*, für einen bestimmten Zustand der Ursache der Bilder, die Veränderung der Refraction eine, von der Entfernung unabhängige, constante ist, so dass also die jedesmalige Refraction φ sich durch die Formel

$$\varphi = 0.0000 C + K$$

ausdrückt, in welcher K eine von dem jedesmaligen Zustande des Bildes allein, nicht aber von der Entfernung abhängige Grösse ist. So auffallend dieses Resultat auf den ersten Anblick erscheint, so lassen sich doch auch noch einige Gründe angeführt dafür anführen. Unzweifelhaft hängt die Veränderung der Refraction hauptsächlich von der grösseren oder geringeren Entfernung des Lichtstrahls vom Erdboden, in der nächsten Umgebung des Beobachters, ab. Hierfür haben wir beim Beobachten vielfache Belege gehabt, und hieraus erklärt sich auch, warum die Veränderungen der Zenithdistanzen von den, in der Regel tiefer gelegenen, Basispunkten aus, gewöhnlich weit grösser beobachtet wurden, als von den meist höher gelegenen Signalen aus. Dies zugegeben, wird der Lichtstrahl, er mag aus grösserer oder geringerer Entfernung kommen, zuletzt nahezu eine gleiche Krümmung annehmen, und die Abweichung der Tangente dieser letzten Krümmung von der graden Verbindungslinie, oder hier vielmehr von der Tangente der regelmässigen Refractionscurve, ist es ja, welche die Grösse der Veränderung der Refraction bedingt. Man wird gegen dieses Gesetz vielleicht den Einwurf machen, dass hiernach auch Objecte in ganz geringer Entfernung vom Beobachter, denselben Veränderungen in Bezug auf die Höhe unterworfen sein müssten, als die entferntesten, was gewiss nicht mit der Erfahrung übereinstimmt; hiergegen erinnere ich aber, dass ganz in der Nähe befindliche Gegenstände, wenn nicht etwa Object und Auge des Beobachters unmittelbar auf dem Erdboden liegen, überhaupt immer ruhig erscheinen, und dass das obige Gesetz nur für einen bestimmten Zustand der Ursache der Bilder gilt.

Ich lasse jetzt die Refractionbestimmungen selbst folgen, sowohl nach den Signalen als nach den Basispunkten, geordnet nach den oben angeführten verschiedenen Zuständen der Bilder. Letztere sind in grösserer Anzahl vorhanden, weil die Signale aus Mangel an Zeit nicht in jedem Sinne mitbeobachtet werden konnten. Die erste Columnae bei beiden enthält die gradlinische Entfernung in Secunden ausgedrückt C ; die zweite die jedesmalige beobachtete Refraction, φ ; die dritte, die mit dem gefundenen Normal-

coefficienten 0,008 berechnete regelmäßige Refraction; die vierte die Differenz zwischen der beobachteten und der vorerwähnten Refraction oder die Constante der Veränderung desselben, K; die fünfte die mit dem Mittel der K nach der obigen Formel berechnete Refraction; die sechste endlich den Unterschied zwischen der beobachteten und der nach der Formel berechneten Refraction. Bei der Rubrik „sehr ruhig“ fallen natürlich die vierte und fünfte Columne weg, da erstere im Mittel gleich 0 werden muss; letztere schon in der dritten Columne gegeben ist. Am Ende jeder Rubrik findet man: erstlich die wahrscheinliche Abweichung einer einzelnen beobachteten Refraction von der Formel abgeleitet aus den Differenzen der beobachteten und berechneten Refractionen, wobei es mir am natürlichsten schien, den einzelnen Beobachtungen gleiches Gewicht beizulegen; sodann das Mittel der einzelnen bestimmten Constanten der Refractionveränderung oder der K, mit seinem wahrscheinlichen Fehler. Die Uebereinstimmung dieser Mittel aus den Signal- und Basisbeobachtungen abgeleitet, ist in der That sehr überraschend, und meist noch innerhalb ihrer wahrscheinlichen Fehler. Wäre das Gesetz der Proportionalität zwischen der Veränderung der Refraction und der Entfernung zur eulgenmassen wahr, so hätten diese Mittel aus den Signalbeobachtungen ohne Ausnahme grösser, oder vielmehr doppelt so gross ausfallen müssen, als aus den Basisbeobachtungen. Endlich findet man noch für jede Rubrik den mittleren Refractioncoefficienten berechnet durch: $\frac{\text{Summe der beob. Refractionen.}}{\text{Summe der C.}}$ — Diese Coefficienten fallen nach

den Signal- und Basisbeobachtungen natürlich ganz verschieden aus, und die Aenderung derselben muss bei letzteren viel stärker erscheinen, als bei ersteren, wenn die Veränderungen der Refraction von der Entfernung unabhängig sind. Um jedoch auch die entgegengesetzte Hypothese der Proportionalität zu versuchen, berechnete ich mit diesen mittleren Coefficienten die einzelnen Refractionen in jeder Rubrik, und erhielt hiermit wahrscheinliche Fehler der Beobachtungen, welche die oben gefundenen ohne Ausnahme übertreffen, fast um ein Drithheil, so dass das Gesetz der Constanz der Veränderung der Refraction für einen bestimmten Zustand der Bilder, auch schon aus der Reihe der Signal- und Basisbeobachtungen für sich allein, als das wahrscheinlichere hervorgeht. — Noch bemerke ich, dass die Zahl der Beobachtungen vor der Ruhe der Bilder eine weit grössere ist, als nach der Ruhe, dies rührt zum Theil von der längern Dauer der ersten Periode überhaupt her, theils daher, dass in den Sommermonaten, wo die meisten Beobachtungen gemacht sind, der Zustand der ruhigen Bilder im Durchschnitt länger dauerte, und wir uns in der Regel mit 3, selten 4, guten Stützen begnügten, ohne die zweite Uhrthe abzuwarten. Unser Hauptzweck war die Bestimmung der Höhe der Beobachtungspunkte, wäre es die der Refractionen gewesen, so hätte ich mich freilich bemüht, die Beobachtungen auf beide Zustände der Ursache möglichst gleichmässig auszuzeichnen.

b) sehr unruhig.

Signalbeobachtungen.						Basisebeobachtungen.					
C	Beob. Refr. = φ	0,000 C +	K	berech. Refr. $0,0000 - \alpha C$	Diff. der beob. u. berech. Refr.	C	Beob. Refr. = φ	0,000 C +	K	berech. Refr. $0,0000 - \alpha C$	Diff. der beob. u. berech. Refr.
129	- 8,0	16,7	- 28,3	- 18,4	+ 10,0	97	- 20,5	0,4	- 37,0	- 34,0	+ 3,0
201	- 24,1	17,7	- 41,8	- 18,4	- 3,7	71	47,7	0,1	33,8	37,3	- 10,4
206	- 16,0	23,1	- 42,4	- 10,0	- 6,0	100	43,0	0,0	34,7	34,8	- 11,5
206	- 12,3	22,6	- 38,1	- 13,3	+ 1,0	143	34,3	12,3	47,0	30,9	- 3,6
						133	31,9	13,7	40,6	29,7	- 3,2
						51	31,5	4,3	30,0	33,9	+ 7,4
						51	24,3	4,3	29,0	33,9	+ 14,4
						131	18,5	11,5	30,0	31,9	+ 13,4
						144	47,3	12,6	39,3	30,3	- 10,4
						103	23,7	0,2	44,9	31,2	- 1,5
						100	- 27,5	0,3	- 30,0	- 34,1	+ 6,6

wahrsch. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $5''$, 25.
Mittel der K. = $-50''$, 1 mit dem wahrsch. Fehler $5''$, 2.
Im Mittel $\varphi = -0,0632$ C.

v. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $7''$, 50.
Mittel des K. = $-47''$, 4 mit d. w. F. $2''$, 3.
Im Mittel $\varphi = -0,3229$ C.

b) unruhig.

C	Beob. Refr. = φ	0,000 C +	K	berech. Refr. $0,0000 - \alpha C$	Diff. der beob. u. berech. Refr.	C	Beob. Refr. = φ	0,000 C +	K	berech. Refr. $0,0000 - \alpha C$	Diff. der beob. u. berech. Refr.
96	- 23,6	0,4	- 39,0	- 46,0	- 7,6	127	10,0	11,1	- 21,1	- 12,2	+ 9,9
200	+ 0,0	27,2	19,2	+ 2,8	+ 3,2	44	19,7	3,0	23,0	19,4	- 0,3
95	- 19,0	0,4	23,3	- 10,0	- 3,9	115	19,0	10,1	29,1	13,2	- 3,8
254	+ 5,0	34,2	33,2	+ 6,2	- 1,2	102	21,0	9,0	30,0	14,3	- 0,7
210	- 13,0	18,5	32,4	- 3,9	- 0,0	90	13,4	7,9	26,3	13,4	- 3,0
197	+ 4,1	17,4	15,3	- 7,0	+ 11,1	112	4,9	9,3	14,7	13,3	+ 3,0
143	- 13,2	12,3	23,0	- 11,0	- 5,6	72	11,7	6,1	17,0	17,2	+ 6,3
143	- 2,3	12,0	- 15,1	- 11,6	+ 9,3	174	- 0,3	13,3	- 24,0	- 0,0	- 1,3

b) unruhig. (Fortsetzung.)

G	Berech. Refr. = φ	$\eta_{20}^{\circ} \text{C}$ +	K	berech. Refr. same as η	Diff. der beob. u. berech. Refr.	G	Berech. Refr. = φ	$\eta_{20}^{\circ} \text{C}$ +	K	berech. Refr. same as η	Diff. der beob. u. berech. Refr.
979	- 0,4	24,0	- 24,4	- 0,4	0,0	107	- 0,8	14,6	- 24,4	- 8,7	- 1,1
988	+ 6,8	21,0	14,2	- 3,4	+ 10,2	108	3,1	16,1	19,2	7,0	+ 4,1
996	+ 5,1	16,2	13,1	- 0,2	+ 9,3	86	13,0	7,8	22,8	18,8	+ 0,8
326	+ 7,0	22,7	21,7	+ 4,5	+ 2,7	90	21,4	0,7	33,1	14,6	- 9,6
391	- 16,2	20,6	42,0	+ 2,2	- 18,4	100	- 10,2	9,6	10,7	13,8	+ 3,6
221	- 15,2	19,3	54,7	- 4,8	- 10,3	140	+ 3,7	12,3	8,6	11,0	+ 14,7
333	+ 6,1	23,1	- 10,0	+ 0,7	+ 5,4	102	- 7,0	9,5	17,4	13,0	+ 3,9
						138	0,7	11,2	11,0	12,1	+ 11,4
						119	6,6	18,6	23,2	6,7	+ 0,1
						70	10,4	5,4	21,2	19,0	+ 1,5
						97	7,0	0,3	10,4	14,8	+ 6,9
						71	22,6	6,0	29,4	18,3	- 6,1
						76	21,1	0,0	27,0	16,3	- 4,6
						87	19,0	7,6	26,6	18,7	- 8,3
						107	17,9	0,1	27,3	18,0	- 4,0
						102	34,0	9,0	43,2	14,3	- 20,6
						95	12,8	3,1	20,6	18,2	+ 2,7
						100	14,3	3,8	23,1	14,3	+ 0,2
						96	16,1	8,4	24,5	14,0	- 1,2
						88	10,6	7,3	27,0	18,8	- 3,7
						85	17,6	7,3	24,9	16,0	- 1,6
						92	17,7	0,0	24,7	15,3	- 2,4
						139	- 14,8	11,5	- 20,5	- 11,8	- 3,0

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $6''/10$.Mittel der K = - $24''/4$ mit d. w. F. = $1''/3$.Im Mittel φ = - $0,0190 \text{ C}$.

b) wenig unruhig.

Signalbeobachtungen.						Basisbeobachtungen.					
G	Rech. Refr. = ρ	ausgc +	K	berrech. Ref. ausgc - ρ	Diff. der berrech. u. berrech. Ref.	G	Rech. Refr. = ρ	ausgc +	K	berrech. Ref. ausgc - ρ	Diff. der berrech. u. berrech. Ref.
206	- 3,4	23,3	- 23,3	+ 0,4	- 12,8	405	- 0,9	9,0	- 0,9	- 0,4	+ 4,3
207	+ 2,5	23,5	23,2	11,4	- 0,1	37	0,5	0,5	17,8	5,0	- 3,7
210	3,9	18,3	13,5	4,4	- 1,2	93	14,3	0,1	22,4	0,0	- 0,5
221	0,7	19,3	10,8	5,4	+ 3,3	67	10,3	3,0	16,2	8,2	- 2,1
267	7,3	17,4	10,1	3,5	4,0	31	11,6	7,7	19,5	6,4	- 3,2
325	17,9	33,1	15,2	17,0	0,0	45	8,2	3,8	9,0	10,5	- 3,1
342	16,2	27,6	11,5	15,4	+ 2,8	145	19,0	12,6	21,5	1,6	- 7,9
308	7,4	27,2	19,8	15,1	- 5,7	101	12,2	0,0	21,1	3,2	- 7,0
312	18,4	27,5	0,1	15,4	+ 3,0	147	6,4	12,9	19,3	1,2	- 3,2
306	20,0	27,5	6,7	13,4	7,4	199	3,0	17,4	22,4	8,5	- 0,5
364	23,1	31,2	7,9	17,1	6,3	149	4,6	12,5	7,0	1,6	- 0,2
167	+ 0,9	14,7	5,8	0,6	+ 2,3	111	2,5	9,7	12,0	4,4	- 2,1
197	- 0,0	17,4	18,2	3,5	- 4,1	183	2,1	16,5	18,4	+ 2,2	- 4,5
240	+ 4,8	21,2	16,7	7,1	- 2,6	102	6,0	14,0	8,2	0,7	- 3,5
210	3,9	18,3	- 14,6	+ 4,4	- 0,3	172	2,1	15,1	13,0	+ 1,0	- 1,1
43	0,6	4,9	+ 4,8	- 10,1	+ 10,7	140	0,0	12,5	11,4	1,3	- 2,7
201	0,3	24,8	- 18,3	+ 10,7	- 1,2	140	1,1	12,5	11,2	1,3	- 2,9
189	6,7	16,7	10,0	2,6	+ 4,1	180	12,0	13,8	2,9	1,7	- 11,2
199	5,2	16,7	15,5	2,6	0,6	172	8,1	13,1	7,0	+ 4,0	- 7,1
239	8,0	21,1	13,1	7,0	1,0	135	+ 1,4	11,0	10,4	2,5	- 3,7
228	10,0	22,0	5,0	8,7	11,1	67	4,6	5,0	10,5	8,2	- 3,6
190	6,9	16,8	9,9	2,7	4,2	100	0,1	0,0	14,9	5,5	- 0,8
188	4,8	16,6	11,8	2,4	+ 2,5	100	0,0	0,0	8,6	5,8	- 4,3
205	9,9	21,8	16,9	11,7	- 1,8	19	2,6	8,5	11,1	5,6	- 3,0
232	0,7	21,0	11,5	6,9	+ 2,8	192	+ 0,6	16,8	11,2	2,7	- 2,9
295	13,1	23,3	10,7	+ 11,7	3,4	72	2,4	6,1	14,5	0,0	- 0,4
134	1,4	13,6	13,2	- 0,6	+ 1,9	127	+ 6,0	11,1	4,3	3,0	- 9,6
345	6,0	27,6	21,6	+ 13,5	- 7,8	127	+ 5,7	11,1	8,4	3,0	- 3,7
167	+ 2,0	14,7	12,7	0,6	+ 1,4	114	+ 0,3	13,5	14,0	0,6	- 0,1
204	- 1,0	18,0	19,0	3,9	- 6,7	37	- 3,2	2,5	5,3	11,8	- 0,6
204	- 3,0	17,7	21,5	3,6	- 7,4	127	3,7	11,1	14,0	3,0	- 0,7
201	- 4,5	17,7	- 22,2	+ 3,6	- 8,1	21	- 13,6	4,5	10,1	0,6	- 4,9
						131	- 2,3	11,5	11,0	2,6	- 0,1
						121	+ 6,3	11,2	4,9	2,9	- 0,2
						123	6,1	11,2	8,1	2,9	- 0,0
						140	+ 7,3	12,5	8,0	1,8	- 0,1
						127	1,9	11,1	15,0	5,0	- 1,1
						138	0,8	12,1	5,3	2,0	- 10,8
						138	0,2	12,1	5,9	3,0	- 0,2
						133	+ 2,4	11,2	9,8	2,9	- 3,3
						91	- 2,8	8,0	10,8	6,1	- 3,5
						91	- 0,4	3,0	3,4	0,1	- 3,7
						120	+ 2,0	10,5	7,7	5,6	- 0,4
						73	- 4,0	6,2	- 10,2	- 7,9	+ 3,9

4) wenig unruhig. (Fortsetzung.)

C	Berech. Refr. = ϵ	$\mu_{\text{berech.}}$ +	K	berech. Refr.	Diff. der berech. u. berech. Refr.	C	Berech. Refr. = ϵ	$\mu_{\text{berech.}}$ +	K	berech. Refr.	Diff. der berech. u. berech. Refr.
215	+ 6.6	19.0	- 17.4	+ 4.9	- 3.3	73	- 4.0	6.2	- 10.2	- 7.9	+ 3.9
240	+ 1.9	21.7	10.2	+ 7.6	- 3.7	107	- 10.4	9.4	19.0	4.7	- 8.7
111	- 6.6	9.8	13.4	- 4.5	- 1.3	96	- 3.7	9.4	12.1	3.7	+ 2.9
111	- 2.0	9.8	12.7	- 4.5	+ 1.4	135	- 6.8	13.6	20.2	2.3	- 6.1
135	- 2.3	13.7	16.9	- 0.4	- 1.9	37	- 17.5	3.2	20.7	10.9	- 6.8
157	- 4.4	17.4	21.2	+ 3.5	- 7.7	139	+ 6.6	16.6	16.0	2.5	- 1.9
157	- 4.4	17.4	21.2	+ 3.5	- 7.7	91	+ 3.9	8.9	4.1	6.1	+ 10.0
190	+ 4.6	16.8	12.2	2.7	+ 1.9	91	+ 1.2	8.9	6.8	6.1	+ 7.3
202	1.7	24.8	23.1	10.7	- 9.0	77	- 10.5	6.7	17.0	7.4	- 2.9
231	10.2	20.4	10.2	6.5	+ 3.9	130	3.7	12.1	15.3	2.0	- 1.7
235	10.0	26.1	13.1	11.0	- 1.0	79	9.1	6.9	16.0	7.2	- 1.9
231	10.2	20.4	9.6	6.5	+ 4.5	103	10.7	9.2	19.9	4.9	- 5.2
235	+ 9.0	26.1	- 13.3	+ 11.0	- 1.4	144	15.2	12.6	27.2	1.3	- 13.7
						116	- 3.7	10.1	15.2	4.0	+ 0.3
						105	+ 1.0	9.1	8.1	3.0	- 6.0
						90	- 3.4	7.9	11.3	6.2	+ 2.8
						107	9.2	9.3	18.7	4.6	- 4.6
						94	10.6	9.2	10.2	5.9	- 4.7
						108	11.9	9.3	20.3	4.6	- 6.4
						136	5.4	12.1	17.3	2.6	- 3.4
						130	7.9	12.2	20.1	1.9	- 6.0
						118	14.3	10.3	24.6	5.2	- 10.3
						87	6.2	7.6	13.0	6.3	+ 9.3
						87	3.9	8.1	9.0	9.0	+ 3.1
						119	- 7.2	10.4	17.6	5.7	- 3.6
						80	+ 1.1	7.7	6.6	6.4	+ 7.3
						132	8.0	11.6	20.4	2.8	- 6.3
						126	8.0	11.1	16.1	3.0	- 2.0
						130	8.2	13.1	18.3	1.0	- 4.2
						134	12.0	11.7	23.7	2.4	- 3.0
						126	21.7	11.0	33.7	3.1	- 18.6
						99	5.8	8.7	12.3	3.4	+ 1.9
						138	7.3	13.9	21.4	0.2	- 7.3
						42	4.2	3.7	8.3	10.4	+ 3.6
						89	13.9	8.7	22.0	6.4	- 8.5
						69	3.9	6.9	9.9	3.1	+ 3.1
						83	8.9	7.3	15.3	6.9	- 1.2
						92	9.3	8.0	17.3	6.1	- 3.3
						116	13.2	10.2	21.0	5.9	- 9.9
						103	8.8	9.1	14.9	3.0	- 0.3
						146	10.6	12.2	23.4	1.3	- 9.3
						103	8.0	9.3	17.3	4.6	- 3.4
						129	6.3	10.3	16.3	3.6	- 2.7
						142	1.7	12.3	14.2	1.6	- 0.1
						82	- 2.2	7.2	- 3.4	- 6.9	+ 4.7

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $3^{\circ}24$.
Mittel der K = $-14^{\circ}4$ mit d. w. Fehler = $0^{\circ}38$.
Im Mittel $\epsilon = +0.0272$ C.

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $4^{\circ}33$.
Mittel der K = $-14^{\circ}4$ mit d. w. Fehler = $0^{\circ}40$.
Im Mittel $\epsilon = -0.0309$ C.

1) fast ruhig.

Signalbeobachtungen.						Basistbeobachtungen.					
G	Beob. Refr. = μ	0,000 C +	K	berech. Refr. nach 1000	Diff. der beob. u. berech. Refr.	C	Beob. Refr. = μ	0,000 C —	K	berech. Refr. nach 1000	Diff. der beob. u. berech. Refr.
220	+ 16,1	20,2	- 4,1	+ 11,0	+ 5,1	197	+ 8,9	11,1	- 2,2	+ 1,6	+ 7,3
371	20,4	32,0	11,6	22,8	- 2,4	74	- 9,3	9,7	13,8	- 3,2	- 6,1
946	4,6	23,5	18,9	14,3	- 9,7	134	+ 2,4	11,7	9,3	+ 2,2	+ 0,2
210	5,6	10,3	12,9	9,3	- 3,7	148	- 1,3	13,0	11,3	3,3	- 5,0
209	10,4	26,3	15,1	16,3	- 3,9	121	+ 3,1	10,6	2,5	1,1	+ 7,0
177	3,3	13,6	12,3	6,4	- 3,1	125	0,5	10,5	10,0	1,0	- 0,5
218	0,7	10,2	10,3	6,4	- 3,1	143	1,1	12,5	11,4	3,0	- 1,9
218	0,7	10,2	10,3	10,0	- 0,3	127	+ 6,1	10,4	11,3	6,9	- 1,8
210	13,2	10,2	6,9	10,0	+ 3,2	118	- 9,3	9,8	10,3	+ 0,3	- 9,8
206	11,8	26,1	17,3	16,9	- 3,1	90	7,3	7,9	13,2	1,6	- 3,7
233	13,7	20,1	6,4	10,9	+ 3,8	191	7,9	13,7	21,6	+ 4,2	12,1
133	10,1	13,7	3,6	4,3	3,0	103	+ 2,4	9,3	0,9	- 0,2	+ 3,6
219	12,9	12,3	6,5	9,3	2,7	137	0,2	7,0	7,4	- 1,9	2,4
221	15,4	19,5	4,1	10,3	3,1	109	1,3	17,4	13,6	+ 7,0	- 6,1
197	14,0	17,4	3,4	9,2	5,8	137	0,0	7,6	7,0	- 1,0	+ 2,3
221	17,3	19,5	2,0	10,3	+ 7,2	112	4,1	0,3	- 3,7	+ 0,3	3,8
313	21,6	31,1	9,5	21,0	- 0,5	112	10,2	9,3	0,4	0,3	12,9
300	20,1	27,2	7,1	18,8	+ 2,1	112	1,7	9,3	9,1	0,5	+ 1,4
334	19,1	31,2	11,3	22,0	- 2,1	111	+ 0,1	9,7	9,6	+ 0,2	- 0,1
227	20,9	23,3	4,4	16,1	+ 4,8	106	- 3,1	5,0	8,1	- 4,3	+ 1,4
227	20,9	23,3	4,4	16,1	+ 4,8	109	+ 7,3	14,0	7,0	+ 3,3	2,3
227	14,1	24,3	11,2	10,1	- 2,0	172	6,4	13,1	8,7	6,6	0,8
272	13,2	24,0	2,3	14,3	+ 1,0	140	3,9	12,3	3,4	2,8	0,1
272	16,1	24,0	7,3	14,0	1,7	140	+ 3,6	12,3	9,7	+ 2,2	+ 0,8
167	12,2	14,7	2,3	8,5	6,7	72	- 3,2	6,1	11,3	- 3,1	- 1,8
272	17,2	24,0	6,8	14,6	2,4	174	+ 3,4	13,3	11,9	+ 3,8	- 2,4
167	11,0	14,7	3,7	8,3	+ 3,4	97	4,3	3,3	8,7	- 1,0	+ 3,0
197	6,3	17,4	11,1	0,2	- 1,9	131	- 4,2	11,3	7,0	+ 2,3	2,5
197	11,0	17,4	6,4	8,2	+ 2,8	109	+ 10,3	10,6	0,0	+ 7,1	3,3
223	13,2	21,1	10,9	14,9	- 1,7	97	+ 9,7	5,0	6,6	- 3,6	2,9
223	10,6	21,1	5,3	14,9	+ 5,7	137	+ 3,6	12,0	5,4	+ 2,2	6,1
273	17,1	21,1	7,0	14,9	+ 3,2	109	+ 4,9	3,3	5,9	- 0,7	3,0
223	10,6	21,1	5,3	14,9	+ 5,7	82	- 2,9	7,2	10,1	- 2,3	- 0,6
223	17,1	21,1	7,0	14,9	+ 3,2	92	- 0,7	7,2	7,9	- 2,3	+ 1,0
223	8,4	22,6	14,2	13,1	- 3,0	97	+ 2,3	0,3	6,7	- 1,0	3,8
240	+ 13,3	21,2	- 7,7	+ 13,0	+ 1,3	97	+ 3,1	8,3	- 3,4	- 4,0	+ 4,1

D) fast ruhig. (Fortsetzung.)

C	Rech. Ref. = c	0,0000 +	K	berech. Ref. 0,0000 - G	Diff. der beob. u. berech. Ref.	C	Rech. Ref. = c	0,0000 +	K	berech. Ref. 0,0000 - G	Diff. der beob. u. berech. Ref.
175	+ 11,4	15,4	- 4,0	+ 6,2	+ 5,2	167	- 0,1	14,6	- 14,7	+ 5,1	- 5,2
176	10,5	15,4	5,1	6,2	+ 4,1	172	- 1,4	6,2	7,6	- 5,3	+ 1,9
200	13,5	25,6	10,1	10,1	- 0,9	181	- 0,6	7,1	7,7	- 2,4	1,8
200	15,0	25,6	10,6	10,4	- 4,4	185	+ 10,1	16,1	6,9	+ 0,6	3,5
140	6,6	15,8	7,2	4,6	+ 2,0	186	- 1,9	7,5	9,5	- 2,0	+ 1,9
210	10,8	10,3	7,7	9,5	1,3	199	- 1,4	8,7	10,1	- 0,8	+ 0,6
220	21,6	24,7	3,1	+ 15,5	6,1	198	+ 0,6	9,5	8,9	0,0	+ 0,6
46	3,0	4,0	1,0	- 3,2	3,2	172	- 4,2	6,1	- 10,3	- 3,4	+ 0,8
220	+ 22,5	24,7	2,4	+ 15,5	0,8	185	+ 4,0	4,7	+ 0,1	- 4,8	+ 9,6
46	- 1,8	4,0	5,8	- 3,2	3,7	182	- 0,7	13,5	- 14,0	+ 3,8	- 4,5
231	+ 18,5	24,8	6,3	+ 15,6	2,9	19	- 4,5	1,7	6,2	- 7,8	+ 3,5
231	19,6	24,8	5,2	15,6	+ 4,0	19	- 3,6	1,7	5,5	- 7,8	+ 4,2
278	12,3	24,6	- 12,3	15,5	- 3,0	127	+ 5,1	11,1	6,9	+ 1,0	+ 3,5
234	25,0	22,4	+ 0,6	15,2	+ 0,8	184	+ 1,6	13,8	11,7	4,0	- 2,2
234	15,2	22,4	- 7,2	15,2	+ 2,0	134	- 1,4	13,5	14,9	+ 4,0	- 3,4
220	14,5	24,7	10,2	15,5	- 1,0	27	- 1,9	2,3	4,2	- 7,2	+ 0,5
238	14,0	22,2	8,8	15,6	+ 0,4	147	+ 2,5	12,9	10,6	+ 3,4	- 1,1
239	9,2	21,1	11,9	11,9	- 2,7	140	0,1	12,5	8,9	2,8	+ 3,6
190	7,4	16,8	9,1	7,6	- 0,2	108	0,5	9,5	9,2	0,0	0,3
370	24,7	32,6	7,9	25,4	+ 1,5	102	0,0	9,5	9,3	0,0	0,9
370	26,0	33,6	6,6	23,4	2,6	127	+ 3,5	11,1	3,8	1,6	+ 3,7
405	8,0	17,4	9,1	7,9	1,1	127	- 0,1	11,1	11,2	1,6	- 1,7
195	11,2	17,1	5,5	+ 7,9	3,9	158	+ 1,5	12,1	10,6	2,6	- 1,1
74	+ 3,4	0,6	3,2	- 2,6	+ 6,0	123	5,2	11,2	5,4	1,7	+ 4,1
73	- 7,0	6,6	13,6	- 2,6	- 4,4	120	7,3	10,5	3,0	1,0	+ 6,5
230	+ 13,0	21,0	3,0	+ 11,8	+ 6,2	123	4,2	10,5	10,3	7,0	- 8,8
206	13,0	10,2	3,2	9,0	+ 4,0	183	1,0	10,5	15,3	7,9	- 0,0
232	0,0	21,0	11,1	11,8	- 1,0	183	5,2	10,6	11,4	+ 7,1	- 1,9
205	18,0	25,3	7,3	16,6	+ 1,4	107	4,9	9,4	4,5	- 0,1	+ 3,0
232	25,2	24,0	1,7	15,7	+ 7,5	96	0,4	8,4	8,0	- 1,1	1,5
154	4,3	15,6	- 0,4	4,4	- 0,2	131	+ 9,5	15,9	6,4	+ 6,1	+ 3,1
134	+ 16,1	15,6	+ 2,6	+ 4,4	+ 12,0	39	- 0,1	5,4	9,5	- 6,1	0,0
						135	+ 2,4	15,6	11,2	+ 4,1	- 1,7
						105	- 4,3	15,6	11,1	+ 4,1	- 8,0
						57	- 11,0	3,2	14,2	- 6,5	- 4,7
						77	- 3,7	6,7	10,4	- 2,0	- 0,9
						132	- 0,4	12,1	- 12,5	+ 2,6	- 3,9

4) fast ruhig. (Fortsetzung.)

G	Beob. Refr. = φ	0,0000 +	K	berrech. Ref. 0,0000 - δ	Diff. der beob. u. berrech. Refr.	G	Beob. Refr. = φ	0,0000 +	K	berrech. Ref. 0,0000 - δ	Diff. der beob. u. berrech. Refr.
206	+ 26,5	28,2	- 5,5	+ 19,6	+ 3,7	277	+ 7,7	6,7	+ 1,0	- 2,8	+ 10,5
416	27,6	36,9	9,3	27,7	- 0,1	209	+ 3,7	17,7	- 12,0	+ 8,2	- 2,5
418	30,8	36,9	6,1	27,7	+ 3,1	190	+ 12,2	16,7	4,5	+ 7,2	+ 5,0
418	24,1	38,9	12,8	27,7	- 3,6	27	+ 7,0	7,0	14,6	- 1,0	- 6,1
515	26,8	27,6	2,8	18,4	+ 6,4	217	+ 3,1	10,0	13,9	+ 3,5	- 4,4
315	2,0	27,6	24,7	18,4	- 13,3	217	+ 1,0	10,0	12,0	9,3	- 9,3
248	5,0	21,9	16,9	12,7	- 7,7	217	+ 2,2	10,0	22,1	10,1	- 12,0
204	7,8	11,0	10,4	3,3	- 1,2	132	10,0	13,9	3,9	+ 4,4	+ 5,6
216	4,1	10,0	14,9	9,2	- 3,7	129	0,2	7,8	7,0	- 1,7	+ 1,9
204	6,9	17,7	10,8	9,5	- 1,6	143	2,9	12,7	9,8	+ 3,2	- 0,3
216	3,6	10,0	13,1	9,8	- 6,2	143	+ 1,9	12,7	10,0	3,2	- 1,5
216	4,5	19,0	14,5	9,8	- 5,3	116	- 2,0	10,2	12,0	+ 0,7	- 3,5
484	8,1	16,2	8,1	7,0	+ 1,1	116	0,9	10,2	11,1	+ 0,7	- 1,0
216	3,6	10,9	13,3	9,7	- 6,1	100	7,5	9,3	10,8	- 0,2	- 7,3
225	10,6	19,7	9,1	10,5	+ 0,1	100	3,3	9,6	12,0	+ 6,1	- 3,4
175	8,0	13,3	10,3	6,1	- 1,1	94	2,5	8,2	10,7	- 2,5	- 1,3
175	6,0	13,3	0,3	6,1	+ 0,7	90	+ 0,2	7,9	1,1	- 1,6	+ 8,4
210	10,7	23,0	11,3	12,8	- 2,1	107	- 2,1	9,4	11,3	- 6,1	- 2,0
203	19,7	23,4	3,7	14,2	+ 3,5	107	- 3,2	9,4	15,2	- 0,1	- 3,7
200	+ 13,4	25,0	9,6	15,8	- 0,4	94	- 2,5	8,2	10,7	- 1,5	- 1,2
226	- 1,7	19,4	21,1	10,2	- 11,9	100	0,0	8,5	9,3	0,0	0,0
211	- 0,4	10,4	10,0	9,4	- 9,8	122	- 3,0	11,2	14,8	+ 1,7	- 3,5
122	+ 0,8	11,5	10,5	2,1	- 1,3	129	+ 3,5	12,2	9,7	- 2,7	- 0,2
122	4,3	11,5	0,2	2,1	+ 2,4	103	3,1	9,3	6,4	0,0	+ 3,1
163	10,6	14,2	4,2	3,5	+ 9,0	129	+ 9,8	11,3	1,5	1,3	+ 8,9
300	17,6	31,7	14,1	22,5	- 4,9	119	- 4,6	10,1	13,0	+ 0,9	- 3,5
300	17,9	31,7	14,7	22,5	- 5,6	38	+ 2,6	7,7	3,1	- 1,3	+ 4,4
111	5,9	9,8	5,9	0,6	+ 3,5	116	- 1,3	10,1	11,4	+ 0,6	- 1,9
111	4,5	9,8	5,5	0,6	- 3,7	126	- 1,3	11,1	12,6	1,6	- 3,1
226	15,7	20,7	8,0	11,3	4,2	100	+ 7,7	13,1	3,1	+ 3,6	+ 4,1
135	7,0	13,7	6,7	4,3	+ 2,5	98	- 7,5	8,3	15,8	- 1,0	- 6,5
137	+ 3,9	17,4	- 11,5	+ 0,2	- 2,3	41	- 8,3	5,1	13,7	- 4,1	- 4,2
						112	+ 1,0	9,2	3,8	+ 0,3	+ 0,7
						123	- 1,5	15,9	13,1	+ 4,1	- 5,9
						43	+ 0,6	6,0	5,1	- 3,5	+ 4,1
						218	+ 1,1	19,1	- 17,7	+ 9,6	- 3,2

4) fast ruhig. (Furchung)

C	Beob. Ref. = φ	0,088 C +	K	berech. Ref. $\text{w. w. c.} = 0,2$	Diff. der beob. u. berech. Ref.	C	Beob. Ref. = φ	0,088 C +	K	berech. Ref. $\text{w. w. c.} = 0,2$	Diff. der beob. u. berech. Ref.
197	+	5,3	17,1	-	11,9	+	8,9	-	2,7	-	2,7
198		1,5	14,6		13,5		5,4	-	4,1		4,1
199		2,4	14,6		12,2		5,4	-	3,0		3,0
199		4,7	17,0		12,5		7,8	-	5,1		5,1
201		10,8	19,5		8,7		10,5	+	0,5		0,5
201		6,4	19,5		13,1		10,5	-	2,9		2,9
204		2,7	18,9		10,2		9,7	-	7,9		7,9
204		11,5	27,7		16,4		12,6	-	7,2		7,2
207		7,0	51,1		24,1		21,9	-	14,9		14,9
190		6,8	16,8		10,0		7,6	-	0,8		0,8
202		10,8	24,9		14,1		13,7	-	4,9		4,9
302		20,2	26,6		6,4		17,4	+	2,8		2,8
314		15,6	27,7		12,1		18,5	-	2,9		2,9
314		15,9	27,7		11,8		18,5	-	2,6		2,6
324		12,1	29,5		9,2		11,1	+	1,8		1,8
203		13,6	21,2		11,6		16,0	-	2,4		2,4
203	+	16,6	23,2	-	3,0	+	16,0	+	0,6		0,6
191	-	0,8	7,2	-	7,9	-	0,8				
49	+	1,4	5,7		2,3		2,3	-	3,8	+	7,2
192	-	0,7	12,4		13,1	+	2,9	-	3,8	+	3,8
90	-	2,4	8,7		11,1	-	0,8	-	1,1		1,1
69	+	1,3	6,1		4,6	-	3,4	+	4,9		4,9
140	+	2,7	12,5		9,6	+	2,8	-	0,1		0,1
192	-	1,1	8,0		12,1	-	1,3	-	2,9		2,9
76	+	0,9	6,6		6,4	-	3,9	+	3,1		3,1
88	+	2,5	5,7		3,1	-	3,8	+	0,1		0,1
107	-	0,1	9,8		9,0		0,9	-	4,5		4,5
107	-	4,3	9,5		15,9		0,9	-	4,5		4,5
49	+	0,5	4,2		5,9	-	5,3	+	5,6		5,6
102	-	1,7	9,0		10,7	-	0,5	-	1,2		1,2
118	+	0,3	10,5		10,9	+	0,8		0,5		0,5
118	-	2,9	10,5		12,0		0,8		3,3		3,3
144	+	0,1	12,6		12,5		5,1		3,0		3,0
116	-	3,9	10,1		11,0	-	0,6	-	4,5		4,5
105	+	1,0	9,1		7,3	-	0,4	+	2,0		2,0
174		7,5	13,5		6,8	+	5,8	+	1,7		1,7
176	+	4,9	13,1		10,5	+	3,9	-	1,9		1,9
173	-	1,5	13,1		16,7	+	3,9	-	7,2		7,2
92	-	2,0	11,1		10,1	-	1,4	-	0,6		0,6
140	-	0,5	12,5		12,9	+	2,8	-	3,4		3,4
106	+	1,5	9,5		2,0	-	0,2	+	1,5		1,5
134		2,6	11,7		9,1	+	2,9		0,4		0,4
227		10,6	19,9		9,5		10,4		0,2		0,2
142		3,7	12,5		8,0	+	3,0		0,7		0,7
82		3,3	7,2		3,9	-	2,3		5,6		5,6
121		4,1	10,6		6,3	+	1,1		3,0		3,0
129		3,0	11,3		8,4		1,8		4,1		4,1
110	+	2,5	10,5	-	2,0	+	0,8	+	1,5		1,5

w. Abw. einer Ref. v. d. Formel = 3°, 34.

Mittel der K. = - 9°, 2 mit d. w. F. 0°, 34.

Im Mittel $\varphi = + 0,0497$ C.

wahrech. Abw. einer Ref. v. d. Formel = 2°, 26.

Mittel der K. = - 2°, 26 mit dem wahrech. Fehler 0°, 26.

Im Mittel $\varphi = + 0,0026$ C.

D r a h i g.

Sigsbeebeobachtungen.

Bairdbeobachtungen.

C	Beob. Refr. = c	0,0000 +	K	berrech. Refr. aus c - 0	Diff. der beob. u. berrech. Refr.	C	Beob. Refr. = c	0,0000 +	K	berrech. Refr. aus c - 0	Diff. der beob. u. berrech. Refr.
141	6,6	12,4	- 5,8	6,4	- 1,8	95	- 5,8	6,1	- 11,8	4,4	- 7,6
189	5,2	10,7	11,5	12,7	- 7,5	67	+ 5,3	5,9	2,7	1,9	+ 1,3
266	21,6	23,5	1,9	19,1	+ 2,4	121	2,1	19,6	2,5	6,6	- 4,5
210	7,2	18,3	11,3	14,3	- 7,5	120	5,5	19,5	7,9	6,5	5,0
145	5,7	12,2	- 9,1	9,8	- 5,4	102	0,8	9,0	9,2	5,0	- 4,2
272	20,6	21,0	+ 2,6	20,0	+ 6,0	90	9,7	7,9	7,2	3,9	3,2
272	17,9	24,0	- 6,1	20,0	- 2,1	117	11,4	16,4	3,9	12,4	1,0
223	10,3	20,1	3,8	16,1	+ 9,2	124	5,1	16,9	5,3	6,9	1,8
254	15,5	20,4	4,9	16,4	- 0,9	124	5,4	16,9	5,5	6,9	- 1,3
153	8,9	13,7	4,8	9,7	- 0,8	124	2,2	16,9	- 2,7	6,9	+ 1,3
231	15,5	20,4	4,9	16,4	- 0,9	140	14,0	12,5	+ 1,7	8,5	5,7
168	11,9	13,7	1,8	9,7	+ 2,2	140	17,0	12,5	+ 5,5	8,5	9,5
133	12,5	13,7	1,2	9,7	2,8	93	7,3	8,5	- 0,8	4,7	+ 3,9
210	13,3	18,5	- 3,5	14,5	0,7	87	1,0	7,6	6,6	3,6	- 2,6
210	21,9	18,5	+ 3,4	14,5	7,4	87	3,1	7,6	2,5	3,6	+ 1,5
221	21,7	19,5	3,2	13,8	7,2	87	3,3	7,6	2,1	3,6	+ 1,9
197	20,0	17,4	+ 2,6	13,4	6,6	137	7,2	12,0	4,8	8,0	- 0,8
235	34,1	34,1	0,0	27,1	4,0	137	9,7	12,0	2,5	8,0	+ 1,7
237	23,9	28,5	- 1,4	21,5	2,0	87	6,5	7,6	1,1	3,6	2,9
237	23,5	28,5	1,8	21,5	+ 2,2	112	9,5	9,8	0,5	3,0	5,7
272	19,8	24,0	4,2	20,9	- 0,2	112	6,4	9,8	- 3,4	3,8	9,6
167	13,4	14,7	2,3	10,7	+ 1,7	142	16,8	12,1	+ 4,2	8,4	2,2
275	19,0	21,1	5,1	20,1	- 1,1	179	12,0	15,1	- 3,1	11,1	0,9
173	11,2	18,2	4,0	11,2	0,0	97	4,9	8,3	- 3,0	4,5	9,4
175	12,0	18,2	3,2	11,2	+ 0,8	123	12,1	10,0	+ 1,5	6,3	5,5
178	11,3	18,1	3,9	11,4	+ 0,1	153	14,1	11,8	+ 2,5	7,3	+ 6,5
220	16,0	23,6	9,6	21,6	- 5,6	189	11,0	16,6	- 5,9	12,6	- 1,9
220	22,0	21,6	3,6	21,6	+ 0,4	137	13,0	12,0	+ 1,8	8,9	+ 3,8
149	8,2	13,8	5,6	9,8	- 1,6	82	+ 9,0	7,2	- 6,6	3,2	- 2,6
149	11,1	13,8	2,7	9,8	+ 1,5	190	- 9,8	8,0	- 2,6	4,8	- 5,6
149	9,4	13,8	4,4	9,8	0,4	167	+ 13,1	14,6	- 1,3	10,6	+ 2,5
281	+ 22,4	21,8	- 2,4	+ 20,3	+ 1,6	192	+ 15,5	16,3	- 3,3	+ 12,8	+ 0,7

4) ruhig. (Fortsetzung.)

C	Berech. Refr. = g	0,0000	K	berech. Ref. 10000 - G	Diff. der berech. u. Ref.	C	Berech. Refr. = g	0,0000	K	berech. Ref. 10000 - G	Diff. der berech. u. Ref.
276	+ 24,0	24,5	- 3,5	+ 20,5	↓ 0,5	81	+ 0,9	7,1	- 6,9	+ 5,1	- 2,2
278	22,8	24,5	2,0	20,5	2,0	89	1,5	7,8	6,5	5,2	- 2,3
489	15,9	16,7	2,8	19,7	1,2	144	5,8	9,7	5,9	5,7	+ 0,4
284	10,8	22,1	2,6	10,4	↓ 1,4	135	9,5	10,1	6,6	12,1	- 2,6
228	15,4	22,8	7,4	18,2	- 5,4	99	5,4	10,7	5,3	4,7	- 1,3
228	10,4	22,8	4,4	18,9	- 0,4	198	+ 0,3	9,5	1,0	5,5	+ 5,0
228	22,0	22,8	5,2	21,0	↓ 0,8	72	- 2,0	6,1	- 8,9	2,1	- 4,0
270	27,7	22,0	4,9	28,6	- 0,9	53	÷ 6,4	4,7	+ 1,7	0,7	+ 5,7
485	0,7	17,1	8,4	15,1	- 4,4	137	10,4	12,0	- 1,6	9,0	+ 2,4
228	10,8	21,0	1,5	17,0	÷ 2,5	147	0,4	12,9	7,5	8,9	- 3,5
290	16,0	18,2	1,6	14,2	÷ 9,4	127	3,5	11,1	2,0	7,1	+ 1,9
226	17,1	22,8	- 11,7	24,0	- 7,7	128	9,0	11,2	3,4	7,8	1,0
226	22,4	22,8	+ 0,6	24,8	÷ 4,0	91	4,9	7,9	5,0	3,9	1,0
467	0,8	14,7	- 3,2	10,7	- 1,2	150	7,5	10,5	3,2	6,5	0,8
294	14,0	18,0	4,0	14,0	0,0	99	3,8	11,7	2,9	4,7	+ 4,1
248	15,8	21,9	3,1	17,9	- 4,1	86	1,8	11,1	6,6	4,4	- 2,6
184	15,0	16,2	- 0,6	12,2	÷ 5,4	131	9,2	10,9	6,7	11,9	2,7
216	20,5	18,9	+ 1,4	14,9	÷ 3,4	97	5,0	11,5	1,5	4,5	1,5
277	20,1	24,4	- 4,5	20,1	- 0,5	139	12,1	10,6	4,8	12,6	0,3
277	16,9	24,4	7,5	20,1	- 3,5	139	10,9	10,6	- 3,7	12,6	- 1,7
246	14,5	21,7	7,4	17,7	- 5,4	77	7,7	6,7	÷ 1,0	2,7	+ 10,0
246	17,5	21,7	4,2	17,7	- 0,2	292	7,2	17,7	- 10,5	15,7	- 6,8
115	9,5	10,2	0,9	6,2	÷ 5,1	100	11,7	16,7	5,0	12,7	- 1,0
175	14,6	15,5	- 0,7	11,5	5,5	79	5,1	6,9	1,5	2,9	+ 2,5
240	22,8	22,0	+ 0,8	19,0	4,0	95	5,0	7,0	2,0	5,8	+ 1,2
240	23,1	22,0	+ 1,1	19,0	5,1	145	÷ 0,6	12,7	6,1	8,7	- 2,1
266	26,9	23,1	+ 3,5	19,4	÷ 7,5	109	- 1,1	9,6	10,7	9,6	6,7
299	8,6	23,0	- 14,1	19,0	- 10,4	199	÷ 3,0	9,6	6,6	8,6	2,6
128	5,7	11,5	5,6	7,5	1,6	94	2,7	12,2	5,5	4,2	1,6
220	7,7	20,5	13,6	16,5	8,6	107	4,6	9,4	4,8	6,4	- 0,8
169	4,9	14,0	8,9	10,8	5,9	94	7,2	8,2	1,0	4,2	+ 5,0
111	+ 5,4	9,8	- 6,4	+ 5,0	- 2,4	130	+ 6,0	12,1	- 5,5	+ 8,1	- 1,3

E ruhig. (Fortsetzung.)

C	Beob. Ref. = 0	1000 C +	K	berech. Ref. unver- ändert	Diff. der beob. u. berech. Ref.	C	Beob. Ref. = 0	1000 C +	K	berech. Ref. unver- ändert	Diff. der beob. u. berech. Ref.
186	+ 6,0	15,7	- 5,8	+ 9,7	+ 0,1	192	+ 4,3	11,2	- 9,7	+ 7,2	- 6,7
187	11,4	17,4	6,0	13,4	- 2,0	193	4,9	9,0	5,9	4,8	+ 0,1
187	9,7	17,4	7,7	13,4	- 3,7	118	3,2	10,5	8,1	6,3	- 1,1
192	12,1	17,0	4,9	13,0	- 0,9	103	6,8	9,3	3,7	6,6	+ 0,3
221	14,0	19,4	- 5,8	13,5	- 1,5	57	3,4	3,1	1,7	1,1	+ 2,3
221	20,2	19,3	+ 0,7	16,6	+ 4,7	119	3,2	10,4	5,2	6,4	- 1,2
214	19,1	10,9	+ 0,2	14,9	+ 4,2	132	5,3	11,8	6,2	7,5	- 2,2
214	15,0	10,9	- 5,9	11,9	- 1,9	108	1,3	7,6	3,8	3,6	- 1,8
314	25,9	27,7	3,0	23,7	+ 0,2	119	3,9	9,7	3,8	6,7	+ 0,2
300	16,4	27,2	10,8	23,2	- 0,8	218	6,9	10,1	12,2	13,1	- 0,2
306	18,8	27,2	8,7	23,2	- 4,7	102	1,9	7,3	3,5	5,2	- 1,3
197	3,4	17,4	- 12,0	15,4	- 3,0	142	11,2	12,1	1,2	9,4	+ 2,0
197	21,8	17,4	+ 4,4	15,4	+ 3,4	102	5,3	3,0	2,2	4,0	- 1,8
307	23,3	31,1	- 7,8	27,1	- 3,8	78	3,0	6,6	3,6	2,6	- 1,0
307	17,9	21,1	3,5	17,1	+ 0,8	66	2,0	3,7	3,7	1,7	+ 0,3
303	19,5	23,4	3,9	19,4	0,1	107	3,0	9,4	6,4	3,4	- 2,4
303	20,8	25,4	2,6	19,4	1,4	141	3,9	10,3	4,4	6,3	- 0,4
190	13,3	10,8	3,5	12,8	0,5	141	6,0	12,6	3,8	3,6	- 0,8
314	27,0	27,7	0,7	25,7	+ 2,3	140	7,3	12,3	4,3	3,3	- 0,8
314	19,1	27,7	- 8,6	23,7	- 4,6	70	7,6	3,6	1,0	4,6	+ 3,0
231	20,1	20,7	+ 0,1	16,3	+ 4,1	174	9,3	13,2	5,9	11,2	- 1,9
231	21,0	20,7	+ 0,7	16,3	+ 4,7	136	10,9	11,9	1,0	7,9	+ 3,0
231	+ 21,3	22,2	- 3,9	+ 21,3	+ 0,1	172	3,2	9,0	4,8	4,0	- 0,3
						101	11,7	9,3	2,4	6,3	+ 6,4
						134	8,3	11,7	-	5,1	- 6,6
						146	8,9	12,0	3,9	8,8	+ 0,1
						198	8,9	9,3	0,6	3,3	+ 3,4
						138	3,7	13,6	9,9	9,6	- 3,9
						140	6,8	12,3	5,5	8,3	- 1,3
						108	11,9	16,1	4,5	12,4	- 0,5
						140	9,1	13,9	3,6	8,0	+ 0,5
						199	9,7	11,5	1,6	7,3	+ 2,4
						110	+ 3,9	10,3	- 6,4	+ 6,3	- 2,4

v. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $2''$,54.

Mittel der K = $- 4''$,0 mit d. w. Fehler = $0''$,27.

Im Mittel $\varphi = + 0,0709$ C.

v. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $2''$,18.

Mittel der K = $- 4''$,0 mit d. w. Fehler = $0''$,22.

Im Mittel $\varphi = + 0,0336$ C.

Endrekbach, 1992: 20.

C	Berech. Refr.=g			berech. Refr. aus c.	Diff. der berech. u. berech. Refr.	C	Berech. Refr.=g			berech. Refr. aus c.	Dif. der berech. u. berech. Refr.
234	+ 29,2			+ 20,4	+ 0,8	165	+ 5,1			+ 9,0	- 5,8
141	12,1			12,4	- 0,3	74	6,1			4,5	+ 2,2
338	32,7			28,9	+ 0,8	154	42,0			11,7	+ 0,5
201	25,5			17,7	+ 7,8	95	14,5			2,1	+ 0,2
210	16,8			18,5	- 7,7	228	23,8			22,0	+ 0,0
229	25,9			23,5	+ 0,4	187	20,1			18,4	+ 5,7
203	21,2			10,1	3,1	101	12,2			2,9	+ 3,5
227	32,7			23,5	7,2	101	21,4			2,9	+ 0,5
203	18,9			18,1	0,8	147	25,9			12,0	+ 1,0
215	12,4			12,1	+ 0,7	147	10,4			12,9	+ 6,5
177	23,1			15,8	+ 0,5	17	10,0			7,0	+ 2,4
218	19,9			19,2	+ 0,7	104	6,5			9,2	+ 0,1
225	19,1			20,1	- 0,7	100	6,5			9,5	+ 2,2
251	24,7			20,4	+ 4,3	14	9,5			8,5	+ 1,0
335	24,5			51,1	- 6,0	35	3,5			2,5	+ 1,0
303	26,6			20,5	+ 0,1	105	10,2			9,5	+ 0,9
210	16,8			18,5	+ 0,5	105	11,5			9,5	+ 2,0
220	17,6			24,7	- 7,1	109	12,2			14,2	+ 3,4
199	16,0			16,8	- 0,8	172	12,2			13,1	+ 2,9
191	17,0			16,6	+ 0,4	140	15,8			12,5	+ 1,5
199	16,4			16,8	- 0,4	140	14,0			12,3	+ 1,7
193	14,0			16,6	2,6	174	14,0			13,5	+ 0,4
191	15,1			16,6	1,5	123	15,6			10,8	+ 4,8
205	22,2			25,8	3,6	189	14,5			16,6	+ 2,1
202	20,1			24,7	8,6	47	4,5			6,9	+ 4,6
379	27,6			26,6	- 8,0	137	16,4			12,0	+ 4,4
195	25,5			17,1	+ 6,4	192	12,0			16,8	+ 0,0
246	20,4			18,2	+ 2,2	79	5,5			6,1	+ 2,0
245	22,9			25,8	- 2,9	72	2,6			6,1	+ 3,5
202	+ 21,9			+ 24,9	+ 4,0	51	7,0			4,7	+ 2,5
						65	6,8			4,7	+ 2,1
						132	9,5			13,5	+ 3,8
						137	11,5			12,0	+ 6,5
						151	14,6			11,5	+ 5,1
						128	8,4			11,2	+ 2,4
						140	10,5			12,5	+ 1,0
						157	10,5			11,1	+ 0,6
						112	8,1			9,0	+ 1,7
						128	14,2			11,5	+ 2,9
						99	0,0			8,7	+ 1,3
						99	10,0			0,7	+ 1,5
						128	+ 19,8			+ 16,5	+ 0,9

s e h e r t u n g. (Fortsetzung.)

C	Beob. Ref. = φ			berech. Ref. aus C - d	Diff. der beob. u. berech. Ref.	C	Beob. Ref. = φ			berech. Ref. aus C - d	Diff. der beob. u. berech. Ref.
154	+ 19,6			+ 13,6	+ 6,0	73	+ 6,9			+ 6,2	+ 0,7
221	18,5			19,5	- 1,2	119	9,7			16,6	6,9
248	24,4			21,9	- 0,6	107	11,2			9,5	1,3
190	24,7			10,8	+ 4,9	117	14,2			8,5	5,7
213	20,4			20,1	+ 0,3	202	14,4			17,7	3,3
260	17,2			22,9	- 6,7	202	14,8			17,7	2,9
220	15,4			19,4	- 0,0	204	18,4			17,9	0,5
229	15,8			19,4	- 3,6	222	18,7			17,7	1,0
100	11,7			14,9	- 6,2	190	16,9			16,7	0,2
180	19,3			13,9	+ 5,6	110	12,0			10,2	1,8
211	19,5			13,6	- 0,9	106	9,7			9,5	0,2
216	23,7			21,7	- 2,0	103	7,4			9,1	1,7
230	21,1			20,3	+ 0,8	103	12,0			9,1	2,9
240	20,4			21,7	- 1,3	115	10,1			8,1	2,0
220	16,2			20,3	- 4,1	121	6,5			7,7	1,2
230	23,8			20,3	+ 3,5	112	1,2			7,5	6,3
162	14,9			14,8	- 0,1	126	9,2			11,0	1,8
234	21,9			20,7	- 1,2	101	10,7			8,4	2,3
165	15,1			15,7	- 0,6	121	10,9			9,0	1,9
168	15,6			14,6	- 1,0	121	9,1			10,0	0,9
192	17,5			10,9	+ 6,6	121	6,8			10,0	1,2
192	15,4			10,9	+ 4,5	121	7,4			10,0	2,6
214	20,0			12,9	+ 1,1	121	7,1			7,5	0,4
314	29,0			27,7	+ 1,3	121	10,2			7,5	0,4
197	14,1			17,4	- 3,3	110	10,2			8,0	2,2
207	35,1			36,4	+ 2,7	109	2,7			8,7	6,0
250	26,4			25,0	+ 0,4	121	5,1			6,1	1,0
282	24,9			24,9	+ 0,0	121	5,1			7,3	2,2
302	24,9			25,6	- 0,7	140	10,9			12,5	1,6
302	20,5			25,6	- 0,4	48	3,4			4,5	1,1
231	- 10,4			+ 20,4	- 1,8	102	9,0			9,0	0,0
						144	8,1			11,6	3,5
						140	12,6			12,3	0,3
						140	15,3			12,3	3,0
						227	23,3			19,0	4,3
						173	12,5			11,3	1,2
						142	6,8			12,3	5,5
						12	8,9			7,2	1,7
						135	15,6			15,6	0,0
						140	+ 12,8			+ 12,3	+ 0,5

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = 2",46.

Im Mittel $\varphi = + 0,00341$ G.

mit dem w. F. = 0,00134.

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = 2",00.

Im Mittel $\varphi = + 0,00304$ G.

mit dem w. F. = 0,00193.

2) r u b i g.

Signalbeobachtungen.

Basistheobachtungen.

C	Beob. Ref. = γ	ausst. +	K	berech. Ref. ausst. - γ	Diff. der beob. u. berech. Ref.	C	Beob. Ref. = γ	ausst. +	K	berech. Ref. ausst. - γ	Diff. der beob. u. berech. Ref.						
286	+ 16.2	8.4	+	7.8	+ 11.9	+	4.4	37	+ 8.8	1.9	+ 2.9	+ 9.5	- 0.7				
286	50.0	20.1	+	5.0	20.8	-	0.8	81	22.7	4.6	+ 18.2	+ 8.1	+ 14.6				
288	22.8	20.1	+	2.7	23.5	-	0.7	121	8.8	10.6	- 2.1	14.2	- 5.7				
281	18.0	20.4	-	4.4	25.8	-	4.8	126	18.1	10.4	- 4.6	14.1	- 1.0				
107	23.5	17.4	+	5.9	20.8	-	2.6	138	11.1	7.7	+ 9.4	11.5	- 3.2				
106	22.8	17.2	+	5.5	20.6	-	1.0	45	7.6	5.2	+ 3.7	7.4	+ 0.1				
103	22.5	17.2	+	5.1	20.6	-	1.7	107	23.2	10.4	+ 6.8	20.0	+ 3.2				
286	22.4	22.6	-	0.2	23.0	-	3.6	108	10.0	9.5	+ 0.7	12.9	- 2.9				
173	17.5	15.2	+	2.1	18.6	-	1.5	140	19.5	12.5	+ 7.0	15.9	+ 3.4				
209	21.0	18.8	-	3.1	21.9	-	0.5	103	15.8	9.5	+ 4.5	15.0	+ 0.7				
200	21.3	21.7	-	0.1	12.1	-	3.8	105	14.5	10.2	+ 0.7	19.2	- 4.5				
278	21.7	21.1	-	0.6	24.5	-	3.0	146	10.5	5.0	+ 8.3	8.6	+ 1.7				
295	20.1	25.2	-	5.7	22.2	-	9.1	180	20.5	15.8	+ 4.7	19.4	+ 1.1				
282	24.5	24.0	+	0.4	22.5	-	6.0	125	15.0	10.8	+ 2.2	11.4	+ 1.4				
221	23.4	18.5	-	5.0	22.9	-	2.5	189	20.7	14.0	+ 6.7	17.6	+ 3.1				
184	22.0	18.2	-	3.7	19.6	-	3.5	87	11.7	7.0	+ 4.1	11.2	+ 0.5				
116	12.0	10.2	-	2.4	15.6	-	4.0	177	22.0	12.0	+ 9.0	15.6	+ 3.6				
175	18.7	16.5	-	3.4	18.7	-	0.0	179	14.8	13.6	+ 1.4	19.2	- 3.0				
166	23.8	14.6	-	9.2	18.0	-	5.8	204	16.1	17.7	- 1.6	21.5	- 3.2				
180	18.7	16.8	-	1.9	20.2	-	1.5	91	15.2	11.0	+ 7.2	11.6	+ 5.6				
223	27.1	23.2	-	4.0	23.6	-	1.5	234	21.0	17.0	+ 4.0	21.5	- 0.4				
285	+ 22.6	23.2	+	5.4	+ 20.6	-	0.0	77	7.5	6.7	+ 0.6	10.5	- 3.0				
w. Abs. einer Refr. v. d. Formel = 22.21.												89	9.0	7.8	+ 1.2	11.4	- 2.4
Mittel der K. = + 52.4 mit d. w. F. = 07.47.												116	16.6	10.2	+ 6.4	15.2	+ 2.8
Im Mittel ρ = - 0.1056 C.												118	16.7	10.2	+ 6.5	15.2	+ 2.9
												162	16.0	9.0	+ 1.0	12.6	- 2.6
												169	15.1	9.5	+ 3.6	15.1	- 0.0
												170	14.8	12.8	- 2.6	15.2	- 1.0
												172	16.1	11.5	+ 4.0	14.9	+ 1.2
												37	6.6	7.6	- 1.0	11.2	- 4.6
												37	7.9	5.1	+ 2.0	10.7	- 0.8
												89	16.1	8.7	+ 1.4	12.5	- 2.2
												81	16.1	7.7	+ 2.7	11.5	- 0.9
												48	7.1	4.5	+ 2.0	7.9	- 0.8
												102	15.8	9.0	+ 4.8	12.8	+ 1.0
												116	15.5	10.2	+ 3.1	15.2	- 0.3
												105	16.6	9.1	+ 1.5	12.7	- 2.1
												81	10.2	10.6	+ 1.6	12.2	- 2.0
												140	21.1	12.5	+ 12.1	15.9	+ 8.6
												105	16.6	9.5	+ 7.5	12.0	+ 3.7
												181	11.2	9.5	+ 1.7	15.1	- 1.9
												120	16.9	10.8	+ 6.1	14.1	+ 2.8
												120	12.5	10.5	+ 7.8	14.1	- 4.2
												121	12.0	10.6	+ 2.5	14.2	- 1.5
												118	+ 11.5	10.5	+ 1.0	+ 15.0	- 2.6

w. Abs. einer Refr. v. d. Formel = 22.22.

Mittel der K. = + 52.8 mit d. w. F. = 07.51.

Im Mittel ρ = + 0.1706 C.

3) Fast ruhig.

Signalbeobachtungen.						Basishbeobachtungen.					
C	Beob. Ref. = 0	0,000 +	K	Berech. Ref. aus 0,000 C	Diff. der beob. v. berech. Ref.	C	Beob. Ref. = 0	0,000 +	K	berech. Ref. aus 0,000 C	Diff. der beob. v. berech. Ref.
141	+ 13,3	12,1	+ 1,1	+ 19,3	- 6,3	97	+ 12,9	8,3	+ 3,7	+ 19,0	- 3,8
139	13,3	16,7	- 3,4	21,1	- 19,0	127	20,0	11,1	8,7	19,6	+ 2,2
138	26,9	16,7	+ 10,2	21,1	+ 3,8	44	14,5	3,9	10,4	11,1	- 2,9
201	30,8	17,7	13,1	21,1	3,7	116	29,1	10,1	19,0	17,6	11,5
96	29,1	8,4	19,7	11,0	12,5	133	21,0	12,3	12,3	20,9	4,8
145	26,3	12,8	+ 14,1	20,2	+ 6,7	87	19,9	7,6	12,3	15,1	4,8
272	23,9	21,0	- 9,1	21,4	- 7,5	104	17,8	8,2	8,6	16,7	4,1
296	20,9	18,1	+ 2,8	21,3	- 4,6	111	17,5	8,7	7,8	17,2	+ 0,5
177	31,9	11,6	+ 19,3	23,0	+ 11,9	97	13,4	8,3	6,9	16,9	- 0,6
290	37,9	26,1	+ 11,8	23,3	+ 4,4	109	9,9	2,6	1,1	16,3	- 6,4
312	24,6	27,6	- 3,0	23,0	- 19,4	81	16,1	7,1	9,0	14,6	1,5
353	36,2	31,1	+ 5,1	20,5	- 2,5	89	6,5	7,8	1,5	15,3	- 9,0
240	32,7	21,2	+ 11,5	21,6	+ 4,1	107	11,0	7,6	+ 0,1	13,1	1,1
175	26,6	18,4	+ 8,2	22,8	- 2,2	111	16,4	8,7	8,7	17,2	1,8
336	25,4	24,7	- 1,3	22,1	0,7	111	11,6	9,7	4,9	17,2	5,6
229	21,0	21,1	- 0,1	21,3	7,3	132	16,3	13,5	+ 2,0	20,8	8,3
206	20,4	18,2	+ 2,2	21,6	5,2	127	9,4	11,1	1,7	18,6	- 9,2
293	23,6	23,8	- 2,0	21,2	- 0,4	112	16,0	10,8	5,2	17,3	2,5
296	26,4	19,1	+ 7,3	21,3	+ 0,9	131	13,1	12,1	1,0	19,6	- 6,5
190	30,4	16,8	13,0	21,2	6,2	103	22,6	9,5	13,3	18,2	5,2
115	17,8	10,2	7,6	17,6	0,2	144	25,1	12,6	10,3	20,1	+ 3,0
200	37,4	23,0	14,4	20,4	7,0	129	11,3	7,2	3,7	15,3	- 3,8
211	27,7	18,6	9,1	20,0	1,7	17	17,2	0,3	8,7	15,9	+ 1,2
243	20,1	21,4	- 7,7	20,0	0,3	97	11,3	1,4	6,0	16,0	- 1,3
295	+ 44,7	20,1	+ 18,6	+ 33,5	+ 11,2	103	22,3	0,1	13,7	18,6	+ 0,2
w. Abw. einer Ref. v. d. Formel = 3",03.						103	16,3	0,1	7,4	18,6	- 0,1
Mittel der K = + 7",1 mit d. w. F. = 1",02.						128	17,0	11,2	6,3	28,7	1,7
Im Mittel $\varrho = + 0,1190$ C.						118	14,2	10,3	3,9	17,8	3,6
						138	16,7	15,1	4,6	28,6	- 2,9
						129	22,2	11,3	11,9	18,3	+ 4,4
						113	31,9	10,1	21,8	17,6	+ 14,3
						126	15,4	11,9	4,4	18,3	3,1
						149	19,9	12,5	6,7	19,3	- 0,2
						88	13,2	0,6	6,6	16,1	- 0,9
						174	23,7	15,3	13,4	28,3	+ 3,9
						173	23,6	15,4	10,2	21,9	+ 2,7
						139	19,8	11,8	7,7	19,4	- 0,2
						154	16,6	11,7	4,9	19,2	+ 2,6
						227	33,3	12,9	15,4	27,4	+ 3,9
						161	22,9	14,4	8,5	21,9	+ 1,9
						168	14,4	9,3	4,9	17,0	- 2,6
						166	23,2	15,1	6,8	23,9	- 0,7
						140	+ 19,1	15,9	- 6,1	+ 20,3	- 1,4

2) wenig unruhig.

Signalbeobachtungen.

Dauersbeobachtungen.

C	Beob. Refr.=q	0,0840 +	K	beob. Ref. ausw. d. S.	Diff. der beob. u. beob. Ref.	C	Beob. Refr.=q	0,0840 +	K	beob. Ref. ausw. d. S.	Diff. der beob. u. beob. Ref.
177	+ 54,5	18,7	+ 10,1	+ 34,5	+ 5,2	95	+ 22,5	8,1	+ 14,4	+ 21,0	+ 1,5
218	32,1	19,2	12,9	38,1	- 5,0	238	35,3	23,6	12,9	38,6	0,0
280	32,8	24,7	7,8	40,6	- 8,1	148	19,9	13,8	6,9	25,9	- 0,0
304	93,7	11,0	10,7	33,9	- 3,9	102	17,3	9,0	8,2	21,9	- 4,7
306	24,0	18,1	6,8	34,9	- 0,4	90	28,8	7,9	20,9	20,8	+ 8,0
167	30,3	14,7	21,6	30,0	+ 3,7	188	20,7	13,7	7,0	20,6	- 5,9
173	10,6	13,2	4,4	34,1	- 11,5	172	23,7	16,1	8,6	20,0	- 4,5
208	42,5	18,1	24,4	34,0	+ 8,6	169	30,6	11,0	16,0	20,9	+ 3,7
285	45,0	23,4	20,6	30,3	3,7	179	25,9	15,6	9,3	20,8	- 4,6
314	48,0	27,7	20,3	43,6	4,4	70	14,2	6,9	7,3	19,8	- 5,0
303	84,1	27,2	28,9	43,1	+ 11,0	181	39,2	13,9	23,3	26,8	+ 12,1
308	+ 42,6	27,2	+ 15,4	+ 43,1	- 0,5	189	47,7	7,8	9,9	20,7	- 3,0
wahrech. Abw. einer Refr. v. d. Formel = 3'',31.						99	23,5	7,9	14,6	20,8	+ 1,7
Mitt. der K = + 12°/9 mit d. w. Fehler = 1'',33						132	31,7	11,6	20,1	24,3	+ 7,2
Im Mittel q = + 0,1890 C.						137	16,0	8,1	8,3	21,0	- 4,1
						100	10,0	8,8	7,2	21,7	- 8,7
						108	23,8	9,5	14,3	23,1	+ 1,1
						130	40,1	13,1	27,0	26,0	+ 11,1
						136	28,3	11,9	10,4	21,8	- 3,5
						121	18,4	10,6	7,8	25,3	- 5,1
						139	+ 25,8	11,3	+ 14,5	+ 24,2	+ 1,5
						w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = 4'',12.					
						Mitt. der K = + 12°/9 mit d. w. F. = 0'',91.					
						Im Mittel q = + 0,1893 C.					

2) unruhig.

Signalbeobachtungen.						Basistbeobachtungen.					
C	Beob. Refr. = φ	0,0000 C +	K	berech. Refr. 0,0000 + 0,001	Diff. der beob. u. berech. Refr.	C	Beob. Refr. = φ	0,0000 C +	K	berech. Refr. 0,0000 + 0,001	Diff. der beob. u. berech. Refr.
231	+ 31,3	20,5	+ 11,2	+ 42,3	- 11,0	74	+ 20,9	0,5	+ 25,0	+ 26,9	+ 3,0
141	31,7	12,4	19,5	34,6	- 2,9	154	25,0	14,7	11,9	32,5	- 9,7
304	02,0	26,5	51,5	48,7	+ 15,5	31	38,1	4,5	33,6	25,1	+ 13,0
210	41,4	18,5	22,9	40,7	+ 0,7	101	30,9	7,7	23,2	22,5	+ 2,6
145	+ 34,3	12,2	+ 22,0	+ 38,0	- 0,2	43	15,8	5,8	12,0	24,4	- 9,6
						142	45,8	12,4	31,4	35,0	+ 10,3
						105	37,9	16,2	21,7	30,8	+ 1,1
						88	18,5	5,0	14,5	23,6	- 0,5
						100	30,6	15,8	14,8	30,4	- 5,8
						150	33,9	14,0	19,9	34,0	- 0,7
						107	26,0	7,6	19,2	23,2	- 1,4
						117	30,5	7,6	22,9	22,2	+ 2,5
						118	30,5	10,2	20,1	30,0	+ 7,5
						140	51,5	12,2	40,3	35,4	- 2,1
						152	+ 25,0	11,0	+ 14,2	+ 32,2	- 6,4

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $8''$.
 Mittel der K. = + $22''$ mit d. w. F. = $2''$.
 Im Mittel φ = + $0,4307$ C.

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $4''$.
 Mittel der K. = + $20''$ mit d. w. F. = $1''$.
 Im Mittel φ = + $0,2717$ C.

3) sehr unruhig.

	C	Beob. Refr. = φ	0,0000 C +	K	berech. Refr. 0,0000 + 0,001	Diff. der beob. u. berech. Refr.
	71	+ 41,5	6,1	+ 38,2	+ 44,4	- 3,1
	100	50,7	8,8	51,9	47,1	+ 15,6
	77	54,1	8,7	27,4	48,0	- 10,9
	150	57,8	15,9	45,9	52,2	+ 5,6
	89	25,6	7,2	45,0	46,4	- 22,5
	30	26,2	3,2	21,0	45,5	- 17,5
	115	+ 32,0	10,0	+ 72,6	+ 40,5	+ 34,5

w. Abw. einer Refr. v. d. Formel = $12''$.
 Mittel der K. = + $58''$ mit d. w. F. = $4''$.
 Im Mittel φ = + $0,4883$ C.

Zur besseren Uebersicht folgt hier noch eine Zusammenstellung der gefundenen Ausdrücke der Refraction für die verschiedenen Zustände der Bilder.

Zustand der Bilder.	Formel der Refraction	
	I. aus den Signalbuch.	II. aus den Buchbuch.
1) sehr unruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 36,1$	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 45,4$
1) unruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 24,4$	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 25,5$
1) wenig unruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 14,1$	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 14,1$
1) fast ruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 9,2$	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 9,8$
1) ruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 4,0$	$\varphi = 0,088 \text{ C} - 4,0$
1) sehr ruhig	$\varphi = 0,0884 \text{ C}$	$\varphi = 0,0876 \text{ C}$
2) ruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 5,4$	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 5,0$
2) fast ruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 7,4$	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 7,5$
2) wenig unruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 16,9$	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 12,9$
2) unruhig	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 22,2$	$\varphi = 0,088 \text{ C} + 20,6$
2) sehr unruhig		$\varphi = 0,088 \text{ C} + 32,5$



Nach der Mittheilung dieser Beobachtungen wird es nicht unweckmäßig erscheinen, zum Abschluss noch die Werthe anzuführen, die ich für die Höhe des Caspischen Meeres über dem Schwarzen, aus meinen Beobachtungen, erhielt. Die Reihe der Zenithdistanzen der Basispunkte (β), mit den gefundenen mittlern Refractionen für den jedesmaligen Zustand des Bildes nach der Formel $q = 0,083 C + K$ berechnet, ergab eine Depression des Caspischen Meeres von 85,3 engl. Fuss, mit dem wahrscheinlichen Fehler 2,4 Fuss. Die Reihe der Zenithdistanzen der Signale (ρ) ebenso behandelt gab diese Depression = 81,3 Fuss mit dem wahrscheinlichen Fehler 3,9 Fuss. Die Reihe der gegenseitigen Zenithdistanzen hat dafür im Mittel aus allen Sätzen 76,0 Fuss, und wenn man bloss die ruhigen Sätze berücksichtigt, wo die Refractionscurve nach beiden Enden sich der Symmetrie wohl mehr näherte, und daher ein richtigeres Resultat zu erwarten ist, 78,1 Fuss ergeben. In der That wäre eine genauere Uebereinstimmung der, durch die gegenseitigen Beobachtungen, und der, mit mittlern Refractionen aus der Mitte erhaltenen Resultate, zu erwarten gewesen. — Mein geehrter Herr College G. v. Fuss hat versucht diesen Unterschied, der sich in gleichem Sinne auch bei einigen aus mittlern Beobachtungen erhaltenen Resultate, und bei dem des Herrn Mag. Sawitsch vorfindet, aus einer, der Zeit nicht proportionalen, beschleunigten Zunahme der Refraction zu erklären *); hingegen muss ich aber bemerken, dass, abgesehen von der Anwendbarkeit einer gefundenen Grösse für die Rechnung, die von ihrem wahrscheinlichen Fehler um die Hälfte übertroffen wird, doch erst die Constanz der gefundenen reinen Differenz der Refractionänderung, während der Dauer der Beobachtungen zu einem Tage, erwiesen werden müsste, denn hierauf kommt es eigentlich an. Dies ist aber, wenn nur 3 Sätze vorhanden sind, nicht möglich, und eine beschleunigte Zunahme der Refraction findet während der Reihe wahrscheinlich nicht Statt, sondern äussert sich erst gegen das Ende der zweiten Woche. Sodann hätte sich aus meinen Beobachtungen, bei welchen die Ordnung, nach der die Zenithdistanzen in einem Satze genommen wurden, eine entgegen gesetzte ist, als bei den, von den Basispunkten aus beobachteten, wenn der angeführte Grund vorhanden wäre, ein entgegen gesetzter Fehler des Resultats ergeben, und der Werth der Depression des Caspischen Meeres kleiner ausfallen müssen. Ich erhielt aber bei einer früheren Rechnung mit gleichen Refractionen nach beiden Seiten, nahezu dasselben Resultat: 80 Fuss aus den Basisbeobachtungen und 81 Fuss aus den Signalleobachtungen. Der jetzt im Mittel aus beiden Reihen gefundene Werth der Depression des Caspischen Meeres von 82,8 Fuss mit dem wahrscheinlichen Fehler 2,44 Fuss, muss frei sein, sowohl von einem constanten Einfluss der Refraction, die aus der Masse aller Beobachtungen abgeleitet, und nach dem bei jeder Einstellung

*) Siehe: *Développé scientifique*, publié par l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, Tom. IV., No. 16.

beobachteten Zustände des Bildes, angebracht ist, als auch von einem constanten Fehler der Zenithdistanzen die das Instrument anzeig, weil ebensoviel Zenithdistanzen vorwärts als rückwärts beobachtet, vorhanden sind. Nicht so verhält es sich aber in Bezug auf letztern Umstand bei den gegenseitigen Zenithdistanzen. Ein constanter Fehler der Zenithdistanz, etwa durch eine Biegung erzeugt, an einem der, an den Endpunkten sich befindenden Theodoliten, musste einen sich anhäufenden Fehler in dem Endresultate erzeugen, und die Annahme einer Biegung von nur 0.7 bei einem der Theodoliten reicht schon hin, um jenen Unterschied zu erklären. Die gebrauchten Theodoliten sind in dieser Beziehung mit der hier nöthigen Genauigkeit noch nicht untersucht; erst wenn dies geschehen ist, wird sich über den Grad der Zuverlässigkeit des, durch die gegenseitigen Zenithdistanzen erhaltenen Resultats, etwas entscheiden lassen.

T h e s e n

1) Die Rotation der Erde geschieht nicht mit unveränderlicher, gleichförmiger Geschwindigkeit.

2) Die in neuern Sternkatalogen angegebenen Grössen der Sterne sind fehlerhaft, selbst bei einigen helleren entschieden um eine ganze Einheit.

3) Lateral-Refraktionen sind nicht nur möglich, sondern finden in den meisten Fällen sogar nothwendig Statt.

4) Das dialytische Fernrohr ist nicht als ein Fortschritt der practischen Optik zu betrachten.

5) Bei dem Galiläischen Fernrohr, oder sogenannten Feldstecher mit einfachem concaven Oculare, muss das Objectiv, wenn die grösstmögliche Vollkommenheit erreicht werden soll, nicht ganz achromatisch sein.

6) Bei den Cometensearchern sind Objective aus Glas und einer Flüssigkeit zusammengesetzt, vorzuziehen.

7) Die aus Flüssigkeiten construirten Objectivgläser sind im Allgemeinen nicht zu empfehlen.

8) Lichtschwache Cometen, von keinem zu kleinen scheinbaren Durchmesser, müssen in Cometensearchern besser zu erkennen sein, als in grossen Refractoren.



B e r i c h t i g u n g e n .

Seite 8 Zeile 3 v. u. statt Endpunkt lies: „Endpunkte“.

— 8 — 3 v. u. — einem — „einen“.

— 11 — 8 „als die vor der Buhe“ ist „die“ zu streichen.

Außerdem ist noch zu bemerken, dass in den Tabellen der Beobachtungen die Verzeichnisse von Mangel an Typen nicht durchgängig angegeben worden konnten, und ist, wo die Zeichen fehlen, immer das nächst vorhergehende oder nachfolgende zu verstehen.